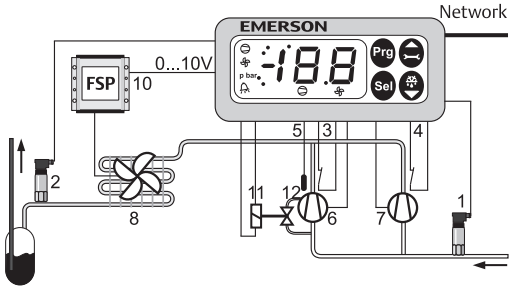
EC2-552 Controller für Verflüssigungssätze

Betriebsanleitung

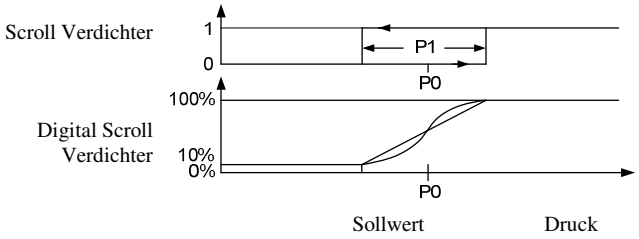
D

Hinweis: Das vorliegende Dokument ist eine Kurzanleitung für erfahrene Anwender. Die letzte Spalte der Parameterliste dient zur Dokumentation der gewählten Einstellungen. Detailierte Informationen stehen im Handbuch.

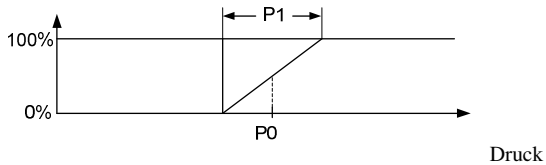
Der **EC2-552** ist ein Controller für Verflüssigungssätze mit einem Digital Scroll von Copeland, optional einem zweiten Scroll und drehzahlgeregelten Lüftern. Auf der Saugseite ist das Ziel der Regelung, durch Variation der Verdichterleistung den Saugdruck auf dem Sollwert zu halten, auf der Verflüssigungsseite, durch Veränderung der Lüfterleistung, den Verflüssigungsdruck über einem spezifizierten Wert zu halten.



Der Saugdruck wird von einem Drucktransmitter PT5 (1) gemessen. Der Digital Scroll (6) arbeitet als Grundlastverdichter. Die Leistungsregelung wird durch ein pulsbreitenmoduliertes Signal (11) erreicht, das auf die Anlaufentlastung des Verdichters (12) wirkt. In Tandem Verflüssigern wird der 1-stufige Verdichter (7) nur eingeschaltet, wenn der Leistungsbedarf die Leistung des Digital Scroll übersteigt. Der Temperaturfühler des Digital Scroll sollte an den entsprechenden Temperatureingang (5) des Reglers angeschlossen werden. An die spannungsfreien Eingänge (3) und (4) werden die Sicherheitsketten der Verdichter angeschlossen.



2 Regelkreise mit dem selben Sollwert P0 steuern die Verdichter. Der Neutralzonen-Regelkreis mit der Neutralzone P1 schaltet den 1-stufigen Verdichter ein oder aus, während ein PI-Regelkreis den Digital Scroll Grundlastverdichter zwischen 10% und 100% moduliert. Da der Digital Scroll als Grundlastverdichter arbeitet, wird er nie ausgeschaltet solange der 1-stufige Verdichter läuft.
Der Verflüssigungsdruck wird vom Drucktransmitter PT5 (2) gemessen und in eine Proportionalregelung mit dem Proportionalband P1 und dem Sollwert P0 eingespeist. Die Regelung erzeugt ein analoges 0 ... 10V Signal mit dem über das Leistungsteil FSP (10) von ALCO Controls die Drehzahl der Lüfter (8) gesteuert werden.



Sicherheitshinweise:

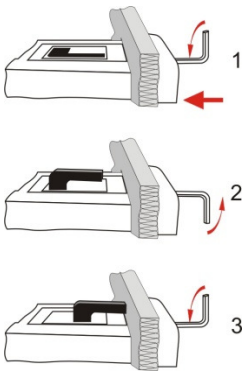
- **Lesen Sie bitte die Einbauanleitung gründlich. Nichtbeachtung kann zum Versagen oder zur Zerstörung des Gerätes und zu Verletzungen führen.**
- **Der Einbau darf nur von Fachkräften vorgenommen werden.**
- **Achten Sie darauf, daß die spezifizierten Grenzwerte für Spannungen und Ströme nicht überschreiten werden.**
- **Schalten Sie vor der Verdrahtung alle Spannungen stromlos.**
- **Halten Sie die Temperaturen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.**
- **Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für die Installation elektrischer Anlagen.**

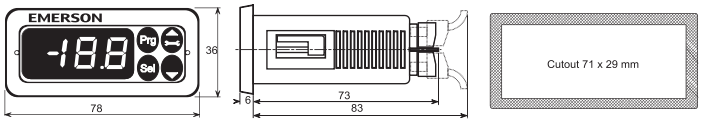
Technische Daten:

Versorgungsspannung	24VAC ±10%; 50/60 Hz; Class II
Leistungsaufnahme	20VA max.
Kommunikation	TCP/IP Ethernet 10MBit/s
Anschlüsse	Steckbare Schraubklemmen für Adern mit 0.14 … 1.5 mm^2 Querschnitt
Temperaturbereiche Lagerung Betrieb	 -20 … +65°C 0 … +60°C
Luftfeuchte	0 … 80% rh. nicht kondensierend
Schutzart	IP65 (Einbau in Schalttafel mit Dichtung)
Eingang Drucktransmitter	24VDC, 4…20mA
Digitaleingänge	Spannungsfreie Digitaleingänge 5V/0,1mA
Steuersignal für Lüfter	0…10V, 3mA max
Triac Ausgang	24VAC 0,1…1A
Ausgänge, Verdichter	Wechsler, AgCdO Induktive Last (AC15) 250V/2A Ohm'sche Last (AC1) 250V/8A; 12A max im Nullleiter

Montage

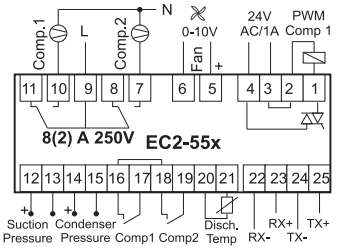
Der EC2 wird auf Frontplatten mit einem Ausschnitt von 71 x 29mm montiert, siehe Abmessungen unten für Platzbedarf inkl. Stecker.
Regler vorsichtig mit eingefahrenen Halterungen in den Frontplattenausschnitt einschieben (1).
Beiliegenden Imbusschlüssel in die Löcher auf der Frontseite einstecken und im Uhrzeigersinn drehen. Die Halterungen treten aus dem Gehäuse hervor und bewegen sich in Richtung Frontplatte (2).
Imbusschraube solange weiterdrehen, bis die Halterung die Frontplatte leicht berührt, dann zweite Halterung in dieselbe Position bringen (3).
Beide Seiten gleichmäßig und vorsichtig anziehen, bis der Regler stabil sitzt. Achtung - nicht zu fest anziehen, die Halterungen können sonst abbrechen.





Elektrischer Anschluß

Die Anschlußklemmen sind auf dem Regler bezeichnet, siehe rechts. Die Anschlußdrähte/-kabel müssen für Betrieb bis 90°C zugelassen sein (EN 60730-1).
Die Analogeingänge des EC2 sind nur zum Anschluß der bezeichneten Sensoren zugelassen. Die spannungsfreien Digitaleingänge dürfen nur an Sicherheitsketten oder Relais mit Goldkontakten angeschlossen werden. Der Anschluß eines Einganges an die Netzspannung zerstört den EC2!



Anschluß anderer Komponenten ist nicht zulässig.
Wichtig: Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung sollten in getrennten Kabelschächten verlegt werden. Mindestabstand: 30mm.
Achtung: Für die 24 V Stromversorgung sind ausschließlich Transformatoren der Klasse II zugelassen (EN 60742). Die 24V Leitungen dürfen nicht geerdet werden! Bei Nichtbeachten kann die eingebaute Stromversorgung beschädigt werden. Wir empfehlen die Verwendung separater Transformatoren für EC2 Regler und separater Transformatoren für die Regler anderer Hersteller, weil unter Umständen über die Erdleitungen Kurzschlüsse entstehen können.

Parametereinstellung mit der Tastatur

Falls kein PC angeschlossen ist, lassen sich die Parameter des Reglers mit der Anzeigeeinheit und der **Infrarotfernbedienung EC2-IRD** bequem verändern. Parameteränderungen sind auch mit der Gerätetastatur möglich. Die Konfigurationsparameter sind passwortgeschützt.

Änderung der Konfigurationsparameter:

- PRG Taste länger als 5 Sek. gedrückt halten bis eine blinkende "0" erscheint
- ▲ oder ▼ Tasten so oft drücken bis das Paßwort (Standardwert 12) angezeigt wird
- mit SEL Taste bestätigen
- Der erste Konfigurationsparameter (/1) wird angezeigt.

Parameter einstellen

- ▲ oder ▼ Tasten so oft drücken, bis gewünschte Parameterkennung erscheint
- Mit **SEL** wird der aktuell eingestellte Wert angezeigt
- Mit ▲ oder ▼ wird dieser Wert vergrößert oder verkleinert
- Mit **SEL** wird der eingestellte Wert vorläufig behalten, aber noch nicht gespeichert. Die Parameterkennung wird wieder angezeigt.
- Zur Änderung weiterer Parameter wird diese Prozedur wiederholt; mit ▲ oder ▼ nächste Parameterkennung auswählen.
- Parameter speichern und Konfigurationsmodus beenden:
  PRG Taste drücken
- Konfigurationsmodus ohne Parameteränderung beenden:
  Mindestens 1 Min. lang keine Taste drücken (Zeitsperre)
  An der Fernbedienung "**ESC**" drücken.

Werkseinstellung laden:

Die Standardeinstellung des Reglers wird mit der Spezialfunktion 3 wieder hergestellt, siehe folgender Abschnitt.

Spezialfunktionen:

Diese Betriebsart wird folgendermaßen aufgerufen:

- ▲ und ▼ Tasten zusammen länger als 5 Sek. gedrückt halten bis eine blinkende "0" erscheint
- ▲ oder ▼ Tasten so oft drücken bis das Paßwort (Standardwert 12) angezeigt wird, mit **SEL** Taste Paßwort bestätigen
- Es erscheint eine blinkende „0" für die 1. Spezialfunktion
- Mit ▲ oder ▼ eine andere Funktionskennung auswählen. Die Funktionskennungen sind je nach Regler unterschiedlich. Siehe Tabelle unten.
- Mit **SEL** wird die eingestellte Funktion aktiviert, die Betriebsart Spezialfunktionen bleibt aktiv.
- Mit **PRG** wird die gewählte Funktion aktiviert und die Betriebsart Spezialfunktionen verlassen.

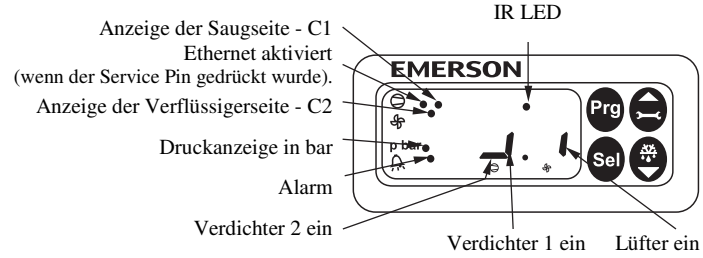
Die meisten Spezialfunktionen arbeiten im Togglemode, d.h. der 1. Aufruf aktiviert, der 2. Aufruf deaktiviert die Funktion.
Eine Anzeige der Spezialfunktion erfolgt erst nach dem Verlassen dieser Betriebsart.

Tabelle Spezialfunktionen

- 0: Funktionstest der Anzeige
- 1: Aktuelle TCP/IP Adresse anzeigen
- 2: TCP/IP Adresse auf 192.168.1.101 (Werkseinstellung) setzen. Diese Änderung ist nur temporär. Nach dem Abschalten wird die zuvor eingestellte Adresse wieder aktiviert.
- 3: Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen. Anzeige während der Rückstellung: "oF".

Datenanzeige:

Im Normalbetrieb ist auf der Anzeige einer von 8 Werten sichtbar. Dieser Wert wird mit dem Parameter /1 ausgewählt (siehe Parametertabelle). Bei einem Alarm wird der Alarmcode abwechselnd mit dem Meßwert angezeigt. Die Anzeige des Alarmcodes kann unterdrückt werden.
Mit "**SEL**" können die Meßwerte aller Fühler nacheinander angezeigt werden. Dies ist hilfreich, wenn das System ohne WebSeiten eingestellt werden soll. Hierbei ist zuerst eine Sekunde lang die Parameterkennung, danach der Wert sichtbar. Dies funktioniert nur, wenn der Parameter H2 = 3 ist.



Indikatoren auf der Anzeige:

Regler für Verdichter

- Status
- Alarm in Verbindung mit Alarmcode und Alarm LED
- Saugdruck oder Sättigungstemperatur vom gemessenen Saugdruck

Regler für Verflüssigerlüfter

- Status
- Alarm in Verbindung mit Alarmcode und Alarm LED
- Verflüssigungsdruck oder Sättigungstemperatur vom gemessenen Verflüssigungsdruck

Sonstige Anzeige

- Druckanzeige in bar (absolut)
- Alarm: Alarmcode
- IR: IR Fernbedienung aktiv

Alarmanzeigen

hP **Grenzwert Druck Max**
Controller 1: Saugdruck höher als Grenzwert max.
Controller 2: Verflüssigungsdruck höher als Grenzwert max

lP **Grenzwert Druck Min**
Controller 1: Saugdruck unter Grenzwert min
Controller 2: Verflüssigungsdruck unter Grenzwert min

d1 **Temperaturalarm Verdichteraustritt**
Nur für Digital Scroll: Austrittstemperatur zu hoch

EP **Fühlerbruch**
Controller 1: Saugdruck Fühlerausfall
Controller 2: Verflüssigungsdruck Fühlerausfall

Fr **Schnellrücklauf ND aktiv**
Controller 1: Schnellrücklauf von zu niedrigem Saugdruck
Controller 2: Schnellrücklauf von zu niedrigem Verflüssigungsdruck

hr **Schnellrücklauf HD aktiv**
Controller 1: Schnellrücklauf von zu hohem Verflüssigungsdruck
Controller 2: Schnellrücklauf von zu hohem Verflüssigungsdruck

rE **Notbetrieb**
Controller 1: Bei Fühlerausfall läuft die in c6 spezifizierte Zahl von Verdichtern
Controller 2: Bei Fühlerausfall läuft die in c6 spezifizierte Zahl von Lüftern

E1 **Sicherheitskette offen 1**
Controller1: Digitaleingang vom Verdichter 1 meldet Alarm (Sicherheitskette)
Controller2: Digitaleingang vom Lüfter meldet Alarm (Sicherheitskette)

E2 **Sicherheitskette offen 2**
Controller1: Digitaleingang vom Verdichter 2 meldet Alarm (Sicherheitskette)

n1 **Wartungsalarm 1**
Controller1: Verdichter 1 Betriebszeitgrenze überschritten
Controller2: Lüfter Betriebszeitgrenze überschritten

n2 **Wartungsalarm 2**
Controller1: Verdichter 2 Betriebszeitgrenze überschritten

Er **Datenfehler**
Bereichsüberschreitung der Daten zur Anzeige

Sonstige Anzeigen

--- **Keine Daten**
Bei Start und wenn die Anzeige keine Daten erhält, wird "---" angezeigt.

In **Rücksetzen auf Werkseinstellung läuft**
Anzeige solange die Konfigurationsdaten zurückgesetzt werden.

Id **"Wink" - Anforderung erhalten**
Wenn der Controller eine "Wink" Anforderung erhalten hat blinkt Id auf. Diese Anzeige bleibt so lange stehen, bis die Service Taste gedrückt wird, oder bis 30 Minuten vergangen sind, oder bis eine zweite "Wink" Anforderung eintrifft. Diese Funktion wird nur beim SNMP Protokoll aktiv.

OF **Netzwerkknoten ist off-line**
Der Knoten ist offline - keine Anwendung aktiv. Dieser Zustand wird durch einen Netzwerkverwaltungsbefehl ausgelöst, z.B. bei der Knoteninstallation.

Controller 1 (Saugseite)

/	ANZEIGEPARAMETER	Min	Max	Einheit	Werk	Kunde
/1	Datenanzeige Normalbetrieb	0	7	-	0	
	0 = Status Verdichter und Lüfter (Controller 1 und Controller 2) 1 = Saugdruck (bar) 2 = Sättigungstemperatur vom Saugdruck (°C) 3 = Verflüssigungsdruck (bar) 4 = Sättigungstemperatur vom Verflüssigungsdruck (°C) 5 = Leistung Digital Scroll (%) 6 = Lüfter Drehzahl (%) 7 = Digital Scroll Austrittstemperatur (°C)					
P	**SOLLWERT-PARAMETER - C1**					
P0	Saugdruck Sollwert für Verdichterkreis	-1.0	50	bar	3.0	
P1	Saugdruck Band (Proportionalband für P/PI, Neutralzone für Neutralzonenregelung)	0.0	50	bar	2.0	
P3	Saugdruckrücklauf Min	-9.9	50	bar	-9.9	
P8	HD Rücklauf Max	-9.9	50	bar	50	
t	**ZEIT-PARAMETER**					
t1(1)	Saugseite Zuschaltverzug	0	99	10sec	3	
t2(1)	Saugseite Abschaltverzug	0	99	10sec	3	
t3(1)	Verdichter Mindestlaufzeit	0	99	10sec	6	
t4(1)	Verdichter Minimum Auszeit	0	99	10sec	6	
t5	Verdichter Schaltzyklen (0 = Dauerbetrieb)	0	199	1/hr	0	
A	**ALARM-PARAMETER - C1**					
A2	Warngrenze Saugdruck Min	-1.0	50	bar	1.0	
A3	Warngrenze Saugdruck Max	-1.0	50	bar	6.0	
A4(1)	Warnverzug Saugdruck Min	0	99	10sec	0	
A5(1)	Warnverzug Saugdruck Max	0	99	10sec	0	
A6	Oberer Schaltpunkt Austritts-temperatur (OS). Unterer Schaltpunkt = OS – 10°C	100	140	°C	130	
A8(1)	Alarmverzug Verdichter DI	0	99	10sec	0	
A9(2)	Verdichter Wartungsintervall	0	99	10 000hr	0	
u	**AKTIVIERUNGSPARAMETER - C1**					
u0	Verdichter Wartungszeit zurücksetzen	0	3	-	0	
	0 = keine Änderung 1 = Betriebszeit Verdichter 1 zurücksetzen 2 = Betriebszeit Verdichter 2 zurücksetzen 3 = Betriebszeit aller Verdichter zurücksetzen					
u1	Verdichter Bereitschaft 1 (0=aus)	0	1	flag	1	
u2	Verdichter Bereitschaft 2 (1=ein)	0	1	flag	1	
c	**ANWENDUNGSPARAMETER - C1**					
c1	Anzahl Verdichter	1	2	-	2	
c4	Regelfunktion erster Verdichter =	0	2	-	2	
	0 = Standardregelkreis, 1 = Grundlastverdichter 2 = Grundlastverdichter und Digital Scroll					
c5	Verdichter Schaltlogik	0	1	flag	0	
	0 = FILO logik (First In, Last Out) Leistung anfordern: Schaltet den ersten der verfügbaren Verdichter ein (= bei dem min. Auszeit (t4) erfüllt ist) Leistung abschalten: Schaltet den letzten der verfügbaren Verdichter aus. (= bei dem min. Laufzeit (t3 erfüllt ist) 1 = Rotation aktiviert Leistung anfordern: Schaltet den verfügbaren Verdichter mit der kürzesten Laufzeit ein. (= bei dem min. Auszeit (t4) erfüllt ist) Leistung abschalten: Schaltet den verfügbaren Verdichter mit der längsten Laufzeit aus. (= bei dem min. Laufzeit (t3 erfüllt ist					
c6	Fühlerbruch Notbetrieb (Zahl der Verdichter bei einem Fühlerbruch)	0	2	-	0	
F	**PARAMETER FÜR LEISTUNGSREGELUNG - C1**					
F2	Minimaler Ausgangswert	10	100	%	20	
F3	Maximaler Ausgangswert	10	100	%	100	
F6	Zeitkonstante des Digital Scroll	10	20	sec	20	
r	**FÜHLER PARAMETER - C1**					
r0	ND Sensor Minimaldruck	-1.0	50	bar	-0.8	
r1	ND Sensor Maximaldruck	-1.0	50	bar	7.0	
r2	ND Sensor Offset	-1.0	1.0	bar	0.0	
r3	Kältemittel	0	7	-	4	
	0 = keine Temperaturumrechnung; 1=R22;2=R134a;3=R507;4=R404A;5=R407C;6=R407A;7=R407F					

(1) Angezeigter Wert x 10 = Zeit in Sekunden. Z.B. Wert 2 bedeutet 20 sek.

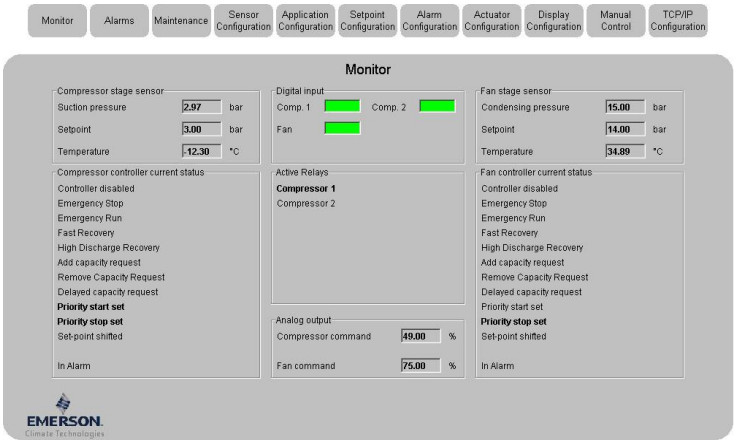
(2) Angezeigter Wert x 10 000 = Zeit in Stunden. Z.B. Wert 2 bedeutet 20.000 Stunden.

Controller 2 (Verflüssigerseite)

P	SOLLWERT-PARAMETER - C2	Min	Max	Unit	Def	Individ.
P0	Verflüssigungsdruck Sollwert	-1.0	50	bar	14.0	
P1	Verflüssigung Band (Proportional-band für P/PI, Neutralzone für Neutralzonenregelung)	0.0	50	bar	4.0	
A	**ALARM-PARAMETER - C2**					
A2	Warngrenze Verflüssigung Min	-1.0	50	bar	10.0	
A3	Warngrenze Verflüssigung Max	-1.0	50	bar	27	
A4(1)	Alarmverzug Verflüssigung Min	0	99	10sec	0	
A5(1)	Alarmverzug Verflüssigung Max	0	99	10sec	0	
A9(2)	Wartungsintervall Lüfter	0	99	10kHr	0	
u	**AKTIVIERUNGSPARAMETER - C2**					
u0	Lüfter Wartungszeit zurücksetzen 0 = keine Änderung 1 = Betriebszeit Lüfter zurücksetzen	0	1	-	0	
u1	Lüfter Bereitschaft (0=aus / 1=ein)	0	1	flag	1	
c	**ANWENDUNGSPARAMETER - C2**					
C2	Lüfterbetrieb 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet	0	1	-	1	
c6	Fühlerbruch Notbetrieb, Lüfter 0 = Analogausgang 0% (0 V) 1 = Analogausgang 100% (10 V)	0	1	-	0	
F	**PARAMETER FÜR LEISTUNGSREGELUNG - C2**					
F2	Minimaler Ausgangswert	0	100	%	0	
F3	Maximaler Ausgangswert	0	100	%	100	
r	**FÜHLER PARAMETER - C2**					
r0	HD Sensor 0%	-1.0	50	bar	0.0	
r1	HD Sensor 100%	-1.0	50	bar	30	
r2	HD Sensor Offset	-1.0	1.0	bar	0.0	
H	**WEITERE PARAMETER**					
H2	Bediengeräte Zugriff 0 = alles gesperrt (Zugriff auf Regler nur über TCP/IP möglich); 1 = Eingabe über Tasten möglich; 2 = Eingabe über Fernbedienung möglich; 3 = keine Sperrung	0	3	-	3	
H3	Infrarot Adresse	0	199	-	0	
H5	Paßwort	0	199	-	12	

Datenvisualisierung: WebSeiten

Detailinformationen zur Errichtung eines kleinen Ethernet Netzwerkes stehen in der "**TCP/IP Controller-Readme"** Datei, die von folgender WebSeite heruntergeladen werden kann: www.eCopeland.com/alcoliterature.cfm.
Der **EC2-552** kann mit seiner TCP/IP Ethernet-Schnittstelle direkt an den Ethernetanschluss eines PCs oder ein lokales Netzwerk angeschlossen werden. Übersichtliche Webseiten, auf denen die Parameterlisten angezeigt oder geändert werden können sind bereits eingebaut. Spezielle Hard- und Software ist nicht erforderlich.
Der **EC2-552** wird über das konfektionierte Kabel ECX-N60 (Zubehör) am Netzwerk oder einem Hub angeschlossen. Dieser vergibt dem Regler eine dynamische Adresse. Falls kein DHCP Server vorhanden ist, kann man den Regler mit einem Crossover-Kabel direkt am Ethernet Anschluß des Computers einstecken. In diesem Fall muß die TCP/IP Adresse des PCs manuell auf die Standardadresse des Reglers umgestellt werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte der "TCP/IP Controller-Readme" Datei.
Am PC wird der WebBrowser gestartet und entweder die Standardadresse des Reglers eingegeben (**192.168.1.101**), oder die dynamische Adresse, die der DHCP Server vergeben hat. Weitere Hinweise sind in der "**TCP/IP Controller-Readme"** Datei zu finden, falls ein spezieller Port vergeben werden muß.
Nach wenigen Sekunden erscheint die Monitorseite des Reglers (Homepage). Falls diese Seite nicht sichtbar ist, oder falls keine dynamischen Werte angezeigt werden, müssen die "Optionen" des WebBrowsers überprüft werden. Weitere Hinweise stehen in der "**TCP/IP Controller-Readme"** Datei.



Zur Einbindung der Controller in ein größeres System können mit dem SNMP Protokoll Netzwerkvariablen eingebunden werden. Einzelheiten siehe Handbuch.

Die Monitor- und Alarmseite läßt sich nicht ändern und ist daher nicht geschützt. Beim erstmaligen Zugriff auf eine der anderen Seiten wird die Benutzerkennung und ein Paßwort abgefragt. Ab Werk sind folgende Werte eingestellt:

Username: EmersonID Password: 12

Auf der Seite "Display Configuration" lassen sich diese Werte ändern. Zu dieser Seite gelangt man, indem man mit dem Mauszeiger über die entsprechende Schaltfläche oben an der Monitorseite fährt und dann die linke Maustaste drückt.
Die Parameter werden sowohl in Textform, als auch mit dem Code aus der Parametertabelle Seite 3 angezeigt.

Alle Einstellungen können auf dem PC gesichert und gegebenenfalls in einen weiteren Controller geladen werden. Dies spart viel Zeit, wenn mehrere Regler mit den gleichen Einstellungen eingesetzt werden. Im Laufe der Zeit läßt sich eine kleine Bibliothek aufbauen, in der die Reglereinstellungen für unterschiedliche Anwendungen gespeichert sind.

Der zeitliche Verlauf von Temperatur oder Druck kann auch grafisch dargestellt werden. Im nichtflüchtigen Speicher des Reglers wird alle 15 Minuten die Kontrolltemperatur abgelegt. Der hierfür reservierte Speicherbereich bietet Platz für einen Zeitraum von maximal 30 Tagen. Mit FTP Befehlen kann man diese Logdatei zum PC übertragen und mit Tabellenkalkulationsprogrammen, wie Excel auswerten. Einzelheiten siehe "**TCP/IP Controller-Readme"** Datei.

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen basieren auf technischen Daten und Versuchen, die Emerson Climate Technologies GmbH als zuverlässig ansieht und die den Regeln der heutigen Technik entsprechen. Da die genauen Umstände der Anwendung Emerson Climate Technologies GmbH nicht bekannt sind, können wir für Ergebnisse bzw. Schäden, die auf unsachgemäße Anwendung zurückzuführen sind, keine Verantwortung übernehmen. Bei allen Leistungs- und Maßangaben ist Irrtum ausdrücklich vorbehalten. Typen-, Modell-, Maß- und Konstruktionsänderungen können ohne Vorankündigung erfolgen.
Dieses Dokument ersetzt alle Vorgängerversionen.